

5 **Verfahren zur Herstellung von Holzwerkstoffkörpern, Holzwerkstoffkörper
sowie nachverformbarer Holzwerkstoffkörper**

Die Erfindung betrifft Holzwerkstoffkörper sowie nachverformbare
10 Holzwerkstoffkörper, die eine oder mehrere Lagen von mit einem
Bindemittelsystem benetzten Strands aufweisen, sowie Verfahren zur
Herstellung derartiger Holzwerkstoffkörper.

Die Herstellung von Holzwerkstoffen auf Basis Furnier-, Faser- und
15 Spanmaterialien hat jahrzehntelange Tradition. Der Verbrauch derartiger
Werkstoffe wächst ständig. Diese Holzwerkstoffmaterialien werden
vorwiegend als Plattenwerkstoffe hergestellt und eingesetzt.

Die Anwendungsbereiche derartiger Materialien sind außerordentlich vielfältig.
20 Genannt sind hier als Beispiele die Möbel-, Bau- und Automobilindustrie. In der
Möbelindustrie werden Plattenwerkstoffe für glatte Möbelfronten, Seiten-, Regal-
und Rückwandteile in Form von vor allem Spanplatten und Faserplatten
unterschiedlichster Rohdichte eingesetzt, welche vorzugsweise mit Folien,
Papieren oder Lacken beschichtet sind. Aufgrund der doch recht dekorativen
25 Oberfläche der unbeschichteten OSB Platten (OSB = Oriented Strand Board)
finden diese als ungeschliffene oder geschliffene Platten nun verstärkt
Anwendung im Regalbau oder zur dekorativen Flächengestaltung.

Im Baubereich sind eine Vielzahl der Plattenwerkstoffe, ausgerüstet mit den
30 speziellen Anforderungen entsprechenden Eigenschaften, z.B. als Nut und
Federplatten für Fußböden, als Fertigteilhausplatten oder als Betonschalungsplatten
im Einsatz. Speziell Sperrholzplatten sind vorrangig als Ladeflächenträgerplatten in

der Automobilindustrie gefragt, finden jedoch auch umfangreiche Anwendungen im allgemeinen Baubereich und für spezielle Problemlösungen. Sowohl im Schalungsplattenbereich als auch für Ladeflächenträgerplatten erobern zunehmend ebenfalls z.B. mit einem PF - Leimfilm beschichtete OSB - Platten ihren Marktanteil.

5

Für eine große Anzahl von Anwendungen vor allem im Möbelbereich als auch in der Automobilindustrie ist eine Formgebung dieser Werkstoffe gewünscht und notwendig. Je nach Ausgangsmaterial sind hierzu unterschiedliche Möglichkeiten bekannt:

10

Durch mechanische Bearbeitung z.B. mittels Fräsen können Formen und Konturen in die Plattenwerkstoffe nachträglich eingebracht werden, was dabei natürlich mit größeren Materialverlusten einhergeht. Vor allem für Möbelfronten werden derartig bearbeitete und mit Folien, Papieren oder Lacken beschichtete MDF Platten (MDF = Medium Density Fibreboard) und Spanplatten eingesetzt.

15

Soll eine MDF - Platte nachträglich verformt werden, so ist dieses z.B. durch partielles Schlitzen der MDF - Platte oder durch Tiefziehen geeigneter Faserplatten geringer Dichte möglich. Bei beiden Verfahren sind die Verformungsmöglichkeiten jedoch recht engen Grenzen unterworfen.

20

Formteile auf HDF - Basis (HDF = High Density Fibreboard), hergestellt im Naßverfahren, erreicht man durch Einlegen von speziellen Preßblechen in die hierbei verwendeten Etagenpressen. Anwendungsbereiche sind z.B. Türblätter. Allerdings ist das Naßverfahren zur Herstellung von HDF unter umweltrelevanten Gesichtspunkten kritisch zu betrachten.

25

Bekannt ist auch das Nachverformen von HDF Platten hergestellt im Naßverfahren, welches jedoch durch vorherige Befeuchtung der Hartfaserplatte relativ aufwendig ist. Ebenfalls sind die möglichen Verformungsradien als sehr limitiert einzuschätzen.

30

Formteile auf Sperrholzbasis kann man für einfache Verformungen durch Beleimung der Furniere und anschließend Formpressen oder für kompliziertere Verformungen durch Beharzung sehr dünner Furniere mit anschließender Trocknung, Konditionierung und Formverpressung erreichen. Die Herstellung, Beharzung und Verpressung der Furniere ist jedoch sehr aufwendig und weiterhin noch mit viel Handarbeit verbunden.

Wie beispielsweise in DE 199 56 765 beschrieben, sind Verformungen weiter durch Faserhalbzeuge erzielbar. Hierbei werden Fasermaterialien mit Bindemitteln und/oder Bindefasern gemischt, zu einem handlingfähigen Vlies abgelegt und später verformt. Anwendungsbereiche sind hier vor allem Formteile für den Kfz-Innenbereich und Türblätter. Mit diesem Verfahren sind sehr gute Verformungen in einem breiten Bereich möglich. Anschließend werden die verformten Fasermaterialien je nach Anwendung ebenfalls mit Folien, Papieren oder Lacken beschichtet.

Hiermit wird deutlich, daß Span- und Fasermaterialien in der Regel mit einer wie auch immer im Detail gestalteten Beschichtung eingesetzt werden. Das hat seine Gründe allerdings auch in den nicht gerade dekorativ erscheinenden Oberflächen.

Dekorative Oberflächen sind dagegen mit Sperrholz bzw. Formteilen auf Furnierbasis erreichbar. Wie schon dargestellt, ist die Herstellung geeigneter Furniere und deren Auswahl sehr teuer. Die Verarbeitungsprozesse bis zur Sperrholzplatte bzw. Formteil sind aufwendig und mit viel Handarbeit verbunden.

Dekorative Oberflächen erreicht man ebenfalls mit OSB - Platten, vor allem wenn diese geschliffen sind.

Zur Verleimung der Strands zur Herstellung von OSB Platten können Bindemittel aus den Bereichen der Urea - Formaldehyd - Harze (UF), Melamin - Urea -Formaldehyd -

Harze (MUF), Melamin - Urea - Phenol - Formaldehyd - Harze (MUPF), Phenol - Formaldehyd - Harze (PF), Phenol - Urea - Formaldehyd - Harze (PUF). Resorcin - Phenol -Formaldehydharze (RPF), Resorcin - Phenol - Urea - Formaldehyd - Harze (RPUF), Phenol - Melamin - Formaldehyd - Harze (PMF), Melamin - Formaldehyd - Harze (MF) und polymeres Diphenylmethan-Diisocyanat (PMDI) eingesetzt werden.

Die Auswahl der eingesetzten Bindemittel ist abhängig von den zu erreichenden Kennwerten und wird zusätzlich durch Kostenaspekte und die technischen Möglichkeiten bzw. partiell eigenen Leimkapazitäten der OSB -Produzenten mitbestimmt.

Die DE OS 37 42 652.4 offenbart ein Verfahren zur Herstellung einer Holzwerkstoffplatte, bei dem Holzwerkstoffteilchen mit einem Bindemittel beleimt sind, dessen Aushärtung mittels eines Härters beschleunigt werden kann, wobei der Härter in gasförmiger oder binärer Phase mit einem gasförmigen Trägermittel in Mikrokapseln enthalten ist und der gasförmige Härter unter Druckanlegung freigesetzt wird.

Die DE 42 12 732 A1 offenbart ein Verfahren zur Herstellung eines Formteils mit einer verstärkenden Einlage, wobei zunächst zwei Fasermatten hergestellt werden. Nachfolgend wird zwischen den Fasermatten die verstärkende Einlage angeordnet und das Ganze dann zu einem Formteil umgeformt.

In Anwendungsbereichen wie Fertigteilhausbau, Schalungsplatten, Kfz - Ladeflächenträgerplatten tritt die OSB - Platte verstärkt in Wettbewerb vor allem gegen Spanplatten und Sperrhölzer. In all diesen Anwendungen wird OSB als Plattenwerkstoff eingesetzt.

Konturen und Formen werden hierbei ausschließlich durch die bekannten und genannten mechanischen Bearbeitungsverfahren in OSB - Platten gebracht.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde die nachträglichen Verformung von

OSB - Halbzeugen zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Herstellung von Holzwerkstoffkörpern, die eine oder mehrere Lagen von mit einem Bindemittelsystem benetzten Strands aufweisen, gelöst, bei dem das Bindemittelsystem ein oder mehrere duroplastisch härtende Komponenten mit einem ersten duroplastisch aushärtenden Bindemittel und einem zweiten duroplastisch härtenden Bindemittel, das bei höheren Temperatur- und/oder Druckbedingungen als das erste duroplastische Bindemittel aushärtet, enthält und die mit dem Bindemittelsystem benetzten Strands in einer ersten Stufe unter ersten Temperatur- und Druckbedingungen verpreßt werden, die keine vollständige, sondern lediglich partielle Aushärtung des ersten duroplastischen Bindemittels erlauben, und daß ein so hergestellter nachverformbarer Holzwerkstoffkörper in einer zweiten Stufe unter zweiten Temperatur- und Druckbedingungen, die eine Endaushärtung des ersten und zweiten duroplastischen Bindemittels erlauben, in eine vorgegebene Form verpreßt wird.

Diese Aufgabe wird weiter von einem nachverformbaren Holzwerkstoffkörper gemäß Anspruch 12 gelöst, bei dem das Bindemittelsystem ein erstes duroplastisch aushärtendes Bindemittel und ein zweites duroplastisch härtendes Bindemittel, das bei höheren Temperatur- und/oder Druckbedingungen als das erste duroplastische Bindemittel aushärtet, enthält und daß das erste duroplastisch aushärtende Bindemittel in dem nachverformbaren Holzwerkstoffkörper nicht in vollständiger, sondern in lediglich partiell ausgehärteter Form vorliegt.

Diese Aufgabe wird weiter von einem Holzwerkstoffkörper gemäß Anspruch 13 gelöst, wobei das Bindemittelsystem eine Kombination aus einem ersten duroplastisch aushärtenden Bindemittel und einem zweiten duroplastisch aushärtenden Bindemittel enthält, wobei das zweite duroplastisch aushärtende Bindemittel bei höheren Temperaturen und Drücken als das erste duroplastisch aushärtende Bindemittel aushärtet, wobei das erste und das zweite duroplastisch härtende Bindemittel bei den höheren Temperaturen und Drücken endausgehärtet

sind, oder das Bindemittelsystem eine Kombination aus einem ersten duroplastisch gehärteten Bindemittel und einem natürlichen Klebstoff, insbesondere basierend auf protein- und oder stärkehaltigen Produkten, besteht.

- 5 Diese Aufgabe wird weiter durch Verfahren zur Herstellung solcher Holzwerkstoffkörper gemäß Anspruch 2 und solcher nachverformbaren Holzwerkstoffkörper gemäß Anspruch 3 gelöst.

- 10 Kritisch zu betrachten war stets die Verformbarkeit von OSB. Die OSB - Platte besteht aus dünnen Strands unterschiedlicher aber bevorzugt eingestellter Geometrie, welche einen deutlich größeren Biege- und Widerstand haben als Fasermaterialien.

- 15 Damit unterscheiden sich die technologischen Prozesse zwischen Faser- und OSB-Strandmaterialien sehr erheblich. Für den Fachmann erkennbar ist eine deutlich einfachere Verformungsmöglichkeit von Fasermaterialien. Versuche an Standard OSB - Platten zeigten, daß derartige Materialien quasi nicht verformbar sind. In den Formgebungspressen brechen die Platten, d.h. der starre, ausgehärtete Span(Strand)/Leimverbund mit vor allem sehr guten mechanischen Eigenschaften
20 rechtwinklig zur Plattenebene gemessen kann nicht die geforderte Flexibilität und Elastizität der Platte gewährleisten.

- Für die Fachwelt überraschenderweise konnte jedoch festgestellt werden, daß durch die Kombination zwei oder mehrerer Bindemittel, die eine oder mehrere
25 duroplastisch härtende Komponenten enthalten, wobei das zweite Bindemittel bei höheren Temperatur- und/oder Druckbedingungen als das erste Bindemittel aushärtet, und einer speziellen OSB Herstellungstechnologie die Produktion nachverformbarer OSB möglich ist.

- 30 Hierzu ist es notwendig, ein OSB Halbzeug herzustellen, dessen Eigenschaften nur dadurch bestimmt werden, daß das Halbzeug ausreichend dimensionsstabil für

nachfolgende Bearbeitung, wie z.B. Zuschnitt, Transport- und Lagerprozesse ist.

Diese Anforderung wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß ein Halbzeug hergestellt wird, in welchem das erste oder die eingesetzten Bindemittel nicht oder
5 nur partiell ausgehärtet sind.

Durch die Erfindung werden eine Vielzahl von Vorteilen erzielt:

10 Durch die Erfindung wird eine nachträglichen Verformung von OSB - Halbzeugen unter weitestgehendem Erhalt der dekorativen Oberflächen und der speziellen mechanischen Eigenschaften der OSB - Platten ermöglicht, wodurch diesem noch relativ jungen Werkstoff weitere und breitere Anwendungen erschlossen werden.

15 Durch die großen Investitionen in OSB - Anlagentechnik führender Holzwerkstoffhersteller ist die Produktion von OSB Platten sehr kostengünstig möglich. Diese Anlagentechnik kann für die Umsetzung des erfindungsgemäßen Verfahrens eingesetzt werden, so daß sich Kostenvorteile ergeben.

20 Die Herstellung ein - bzw. dreischichtiger OSB Platten ist unproblematisch, was grundsätzlich einen weiteren Vorteil als Basismaterial für Formteile aus OSB liefert. Dabei können diese Platten zielgerichtet in Ihren Eigenschaften durch das verwendete Holzmaterial, orientierte oder unorientierte Streuung der Strands und letztlich auch durch die die Strandgestaltung (Länge, Breite und Dicke) zusätzlich
beeinflußt werden.

25 Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen bezeichnet.

30 Untersuchungen haben gezeigt, daß gute Verarbeitungseigenschaften des OSB Halbzeugs sowie eine hohe Stabilität des nachverformten OSB Produkts erzielt werden, wenn die Verpressung in der ersten Stufe bei einer Temperatur von kleiner

120°C erfolgt und die Verpressung in der zweiten Stufe bei einer Temperatur von größer 150°C erfolgt. Eine weitere Verbesserung ist dadurch erzielbar, daß die Verpressung der Strands in der ersten Stufe mit um mindestens 10 bar geringerem Druck erfolgt als in der zweiten Stufe.

5

Erfindungsgemäß enthält das Bindemittelsystem neben dem ersten duroplastisch härtenden Bindemittel ein zweites duroplastisch härtendes Bindemittel, das bei höheren Temperatur und/ oder Druckbedingungen als das erste duroplastische Bindemittel aushärtet. Das zweite duroplastisch aushärtende Bindemittel härtet erst
10 bei der Nachverformung aus und erhöht zusätzlich die Stabilität des Endprodukts.

15

Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung enthält das Bindemittelsystem neben dem ersten duroplastisch härtenden Bindemittel einen natürlichen Klebstoff, insbesondere basierend auf Basis protein- und/oder
15 stärkehaltiger Produkte. Dieser natürliche Klebstoff erhöht die Stabilität des OSB Halbzeugs.

20

Weitere Vorteile sind dadurch erzielbar, daß das Bindemittelsystem durch isocyanatbasierende Klebstoffe ergänzt ist.

Verarbeitungsvorteile lassen sich durch die Kombination pulverförmiger und flüssiger Bindemittel erzielen.

25

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird die Erfindung im folgenden anhand von mehreren Ausführungsbeispielen detailliert erläutert.

30

Herkömmliche Strands, beispielsweise Nadelholz-, Laubholzstrands oder eine Mischung derselben mit einer Länge von circa 100 bis 145 mm werden beispielsweise in einem Trommelmischer mit einem Bindemittelsystem beleimt.

Um ein OSB Halbzeug herzustellen, dessen Eigenschaften dadurch bestimmt

werden, daß das Halbzeug ausreichend dimensionsstabil für nachfolgende Bearbeitung, wie z.B. Zuschnitt, Transport- und Lagerprozesse ist, und im weiteren noch nachverformbar ist, wird hierbei ein Bindemittelsystem eingesetzt, das bei der Herstellung des OSB Halbzeugs nicht oder nur partiell ausgehärtet wird.

5

Das kann durch partielle Aktivierung duroplastischer Bindemittel aus dem Bereich der UF-, MUF-, MUPF-, PF-, PUF-, RPF-, RPUF -, PMF-, MF- und/oder durch Ausnutzung der (Kalt)Klebrigkeit natürlicher Bindemittel auf Basis von z.B. protein- oder stärkehaltigen Produkten erreicht werden. Gegebenenfalls kann der Verbund des Halbfabrikates auch durch geringe Mengen von Isocyanat - Bindemitteln unterstützt werden.

10

Erst in der Endverpressung beim Anwender erfolgt die Verformung und endgültige Härtung des/der eigentlichen duroplastischen Bindemittel.

15

Die Herstellung nachverformter OSB erfolgt somit in 2 Schritten :

- a) Herstellung des Halbfabrikats und
- b) Verformung.

20

Die Herstellung des Halbfabrikates kann sowohl auf OSB - Etagenpressen als auch auf OSB -Anlagen mit kontinuierlichen Pressen erfolgen.

25

Diese Möglichkeit ist von hohem wirtschaftlichen Interesse, da damit keine Neuinvestitionen in zu modifizierende Standardanlagenpressentechnik zur Herstellung der OSB Halbfabrikatplatte notwendig ist.

Die Beleimung der Strands erfolgt mit einem oder mehreren der oben genannten Bindemittel.

30

Die Herstellung des Halbfabrikates erfolgt vorzugsweise bei einer Preßtemperatur < 120°C, so daß gewährleistet ist, daß das oder die Bindemittel über den Plattenquerschnitt gesehen nur partiell aktiviert werden. In dem so hergestellten Halbfabrikat sind dann noch ein oder mehrere für die Formpressung aktivierbare Bindemittel enthalten.

Zum zusätzlichen Schutz der Oberflächen vor Klebneigungen des Halbfabrikates ist der Einsatz von internen Trennmitteln und/oder auf die Preßbänder oder den Strandformling gegebene externe Trennmittel möglich und partiell notwendig.

Zielstellung ist die Herstellung eines handlingfähigen, mechanisch bearbeitbaren Halbfabrikates. Nach entsprechendem Zuschnitt kann das Halbfabrikat mehrere Wochen oder Monate gelagert werden, bevor es beim Kunden zur Verformung eingesetzt wird.

Dieses Halbfabrikat wird dann in einer Verformungspresse unter erhöhter Temperatur und Druck geformt und endverpreßt. In dieser Verformungsstufe werden das oder die eingesetzten Bindemittel unter Druck und Temperatur aktiviert und zum Fließen gebracht. In diesem Prozeß wird dann das/die Bindemittel endgültig ausgehärtet, wodurch dem Formling die entsprechende Dimensionsstabilität und mechanischen Eigenschaften gegeben werden.

Zur Herstellung des Halbfabrikates sind Bindemittel aus den für die Herstellung von OSB standardmäßig eingesetzten Bindemittelklassen, wie unmodifizierte oder modifizierte UF-; MUF-, MUPF-, PF-, PUF-, RPF-, RPUF -, PMF-, MF - Harze sowohl in flüssiger als auch pulverförmiger Form einsetzbar. Ebenfalls sind Kombinationen mit PMDI - Bindemitteln möglich.

Die genannten Bindemitteltypen können ergänzt werden durch Klebstoffe auf natürlicher Basis wie protein- und/oder stärkebasierende Klebstoffe.

Beispiel A:

Die Beleimung erfolgt mit 8 %FH/atro eines UF - Leimes und 15 % FH/atro eines PF
5 - Pulverharzes. Die Herstellung des Halbfabrikates erfolgt bei 110°C und einem
spezifischen Preßdruck von etwa 10-20 bar in einer Standard OSB Presse, so daß
das UF - Harz anhärtet und gemeinsam mit dem PF Pulverharz durch Anschmelzen
desselben nach Verlassen der Presse ein handlingfähiges Halbfabrikat ergibt. Das
Halbfabrikat wird dann in einer Formpresse bei ca. 200°C und einem Druck von ca.
10 35 bar endausgehärtet.

Beispiel B:

Die Beleimung erfolgt mit 8 % FH/atro eines UF - Leimes, 15% FH/atro eines
15 flüssigen PF Harzes und 5 % Festsubstanz /atro eines weizenproteinhaltigen
Klebers. Die Herstellung des Halbfabrikates erfolgt bei 110 °C in einer Standard OSB
- Presse, sodaß das PF - Flüssigharz nur anhärtet und ein handlingfähiges Halbzeug
ergibt. Die so hergestellten Halbzeuge werden in einer Verformungspresse bei
erhöhter Temperatur von ca. 200°C und einem erhöhten Druck von ca. 45 bar
20 endausgehärtet.

Mit den so erfindungsgemäß hergestellten Halbfabrikaten ist eine Verformung von
OSB Platten möglich geworden, was bisher auf Grund des speziellen Aufbaus und
der speziellen Eigenschaften von OSB -Platten für unmöglich gehalten wurde. Damit
25 wird letztlich ein neuer Markt für OSB Platten erschlossen, was grundlegend für die
künftige Produkt- und Marktentwicklung von OSB - Platten sein dürfte.

Patentansprüche:

- 5 1. Verfahren zur Herstellung von Holzwerkstoffkörpern, die eine oder mehrere Lagen von mit einem Bindemittelsystem benetzten Strands aufweisen, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Bindemittelsystem ein oder mehrere duroplastisch härtende Komponenten mit einem ersten duroplastisch aushärtenden Bindemittel
- 10 und einem zweiten duroplastisch härtenden Bindemittel, das bei höheren Temperatur- und/oder Druckbedingungen als das erste duroplastische Bindemittel aushärtet, enthält und die mit dem Bindemittelsystem benetzten Strands in einer ersten Stufe unter ersten Temperatur- und
- 15 Druckbedingungen verpreßt werden, die keine vollständige, sondern lediglich partielle Aushärtung des ersten duroplastischen Bindemittels erlauben, und daß ein so hergestellter nachverformbarer Holzwerkstoffkörper in einer zweiten Stufe unter zweiten Temperatur- und
- 20 Druckbedingungen, die eine Endaushärtung des ersten und zweiten duroplastischen Bindemittels erlauben, in eine vorgegebene Form verpreßt wird.
- 25 2. Verfahren zur Herstellung nachverformbarer Holzwerkstoffkörper, die eine oder mehrere Lagen von mit einem Bindemittelsystem benetzten Strands aufweisen, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Bindemittelsystem ein erstes duroplastisch aushärtendes Bindemittel
- 30 und ein zweites duroplastisch härtendes Bindemittel, das bei höheren Temperatur- und/oder Druckbedingungen als das erste duroplastische Bindemittel aushärtet, enthält, und die mit dem Bindemittelsystem benetzten Strands unter Temperatur- und Druckbedingungen verpresst werden, die keine vollständige sondern lediglich eine partielle Aushärtung des ersten

duroplastischen Bindemittels erlauben.

3. Verfahren zur Herstellung von Holzwerkstoffkörpern, die eine oder mehrere Lagen von mit einem Bindemittelsystem benetzte Strands aufweisen,

dadurch gekennzeichnet,

daß ein nachverformbarer Holzwerkstoffkörper mit einem Bindemittelsystem, das ein erstes duroplastisch aushärtendes Bindemittel und ein zweites duroplastisch härtendes Bindemittel, das bei höheren Temperatur- und/oder Druckbedingungen als das erste duroplastische Bindemittel aushärtet, enthält, wobei das erste duroplastisch aushärtende Bindemittel in dem nachverformbaren Holzwerkstoffkörper nicht in vollständiger, sondern in lediglich partiell ausgehärteter Form vorliegt, in einer zweiten Stufe unter Temperatur- und Druckbedingungen in eine vorgegebene Form verpreßt wird, die eine Endaushärtung des ersten und zweiten duroplastischen Bindemittels erlauben.

4. Verfahren nach einem der vorgehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß das duroplastisch härtende Bindemittelsystem durch ein drittes Bindemittel bestehend aus einem natürlichen Klebstoff, insbesondere basierend auf Basis protein- und/oder stärkehaltiger Produkte, modifiziert wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß das erste und / oder das zweite duroplastisch härtende Bindemittel aus der Gruppe der UF-, MUF-, MUPF-, PF-, PUF-, RPF-, RPUF-, PMF- und MF-Harze besteht, wobei die Mittelschichtstrands und Deckschichtstrands mit gleichen und/oder unterschiedlichen Bindemitteln aus dieser Gruppe beleimt sind.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche

dadurch gekennzeichnet,

daß das Bindemittelsystem durch isocyanatbasierende Klebstoffe ergänzt sein kann.

7. Verfahren nach Anspruch 1

5 **dadurch gekennzeichnet,**
daß die Verpressung der Strands in der ersten Stufe mit um mindestens 10 bar geringerem Druck erfolgt als in der zweiten Stufe.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche

10 **dadurch gekennzeichnet,**
daß die Verpressung in der ersten Stufe bei einer Temperatur von kleiner 120°C erfolgt und die Verpressung in der zweiten Stufe bei einer Temperatur von größer 150°C erfolgt.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

15 **dadurch gekennzeichnet,**
daß das Bindemittelsystem eine Kombination pulverförmiger Bindemittel aufweist.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

20 **dadurch gekennzeichnet,**
daß das Bindemittelsystem eine Kombination flüssiger Bindemittel aufweist.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche

25 **dadurch gekennzeichnet,**
daß das erste Bindemittel flüssig und das zweite Bindemittel pulverförmig oder das zweite Bindemittel flüssig und das erste Bindemittel pulverförmig sind.

30

12. Nachverformbarer Holzwerkstoffkörper, der ein oder mehrere Lagen von mit

einem Bindemittelsystem benetzten Strands aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Bindemittelsystem ein erstes duroplastisch aushärtendes Bindemittel und ein zweites duroplastisch härtendes Bindemittel, das bei höheren Temperatur- und/oder Druckbedingungen als das erste duroplastische Bindemittel aushärtet, enthält und daß das erste duroplastisch aushärtende Bindemittel in dem nachverformbaren Holzwerkstoffkörper nicht in vollständiger, sondern in lediglich partiell ausgehärteter Form vorliegt.

13. Holzwerkstoffkörper der in einem zweiten Schritt nachträglich verformt ist, wobei der Holzwerkstoffkörper eine oder mehrere Lagen von mit einem Bindemittelsystem benetzten Strands aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Bindemittelsystem eine Kombination aus einem ersten duroplastisch aushärtenden Bindemittel und einem zweiten duroplastisch aushärtenden Bindemittel enthält, wobei das zweite duroplastisch aushärtende Bindemittel bei höheren Temperaturen und Drücken als das erste duroplastisch aushärtende Bindemittel aushärtet, wobei das erste und das zweite duroplastisch härtende Bindemittel bei den höheren Temperaturen und Drücken endausgehärtet sind, oder das Bindemittelsystem eine Kombination aus einem ersten duroplastisch gehärteten Bindemittel und einem natürlichen Klebstoff, insbesondere basierend auf protein- und oder stärkehaltigen Produkten, besteht.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/002074

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B27N5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B27N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 101 29 750 A1 (IHD INSTITUT FUER HOLZTECHNOLOGIE DRESDEN GGMBH) 9 January 2003 (2003-01-09) example 3	1, 13
Y	-----	2-12
Y	EP 0 412 588 A (STAMICARBON B.V; LIGUSTICA S.A) 13 February 1991 (1991-02-13) claims 1,7	2-12
Y	-----	2-12
Y	EP 0 798 321 A (LIGUSTICA S.A) 1 October 1997 (1997-10-01) claims 1,7	2-12
Y	-----	2-12
Y	US 6 582 648 B1 (REIF GEORG) 24 June 2003 (2003-06-24) claim 7	2-12
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 February 2005

Date of mailing of the international search report

07/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

J-E. Söderberg

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/002074

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP 0 197 618 A (DSM RESINS BV) 15 October 1986 (1986-10-15) claims 1,13 -----</p>	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002074

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10129750	A1	09-01-2003	NONE
EP 0412588	A	13-02-1991	AT 171967 T 15-10-1998
		CA 2020049 A1 31-12-1990	
		DE 69032690 D1 12-11-1998	
		DE 69032690 T2 22-07-1999	
		DK 412588 T3 21-06-1999	
		EP 0412588 A2 13-02-1991	
		EP 0798321 A2 01-10-1997	
		ES 2124687 T3 16-02-1999	
		FI 102285 B1 13-11-1998	
		JP 2837242 B2 14-12-1998	
		JP 3215516 A 20-09-1991	
		KR 9310784 B1 11-11-1993	
		NO 902917 A 02-01-1991	
		US 5196457 A 23-03-1993	
EP 0798321	A	01-10-1997	EP 0798321 A2 01-10-1997
		AT 171967 T 15-10-1998	
		CA 2020049 A1 31-12-1990	
		DE 69032690 D1 12-11-1998	
		DE 69032690 T2 22-07-1999	
		DK 412588 T3 21-06-1999	
		EP 0412588 A2 13-02-1991	
		ES 2124687 T3 16-02-1999	
		FI 102285 B1 13-11-1998	
		JP 2837242 B2 14-12-1998	
		JP 3215516 A 20-09-1991	
		KR 9310784 B1 11-11-1993	
		NO 902917 A 02-01-1991	
		US 5196457 A 23-03-1993	
US 6582648	B1	24-06-2003	DE 19738953 C1 04-03-1999
		AT 208252 T 15-11-2001	
		AU 9265898 A 29-03-1999	
		CA 2303300 A1 18-03-1999	
		DE 19881279 D2 18-01-2001	
		DE 59802091 D1 13-12-2001	
		WO 9912711 A1 18-03-1999	
		EP 1011940 A1 28-06-2000	
		ES 2167937 T3 16-05-2002	
		JP 2001515802 T 25-09-2001	
EP 0197618	A	15-10-1986	NL 8501059 A 03-11-1986
		DE 3673847 D1 11-10-1990	
		EP 0197618 A1 15-10-1986	
		ES 8703507 A1 01-05-1987	
		ES 8705009 A1 01-07-1987	
		JP 61293261 A 24-12-1986	
		PT 82377 A ,B 01-05-1986	
		US 5212234 A 18-05-1993	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/002074

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B27N5/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B27N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 101 29 750 A1 (IHD INSTITUT FUER HOLZTECHNOLOGIE DRESDEN GGMHB) 9. Januar 2003 (2003-01-09) Beispiel 3	1,13
Y	-----	2-12
Y	EP 0 412 588 A (STAMICARBON B.V.; LIGUSTICA S.A) 13. Februar 1991 (1991-02-13) Ansprüche 1,7	2-12
Y	-----	2-12
Y	EP 0 798 321 A (LIGUSTICA S.A) 1. Oktober 1997 (1997-10-01) Ansprüche 1,7	2-12
Y	-----	2-12
Y	US 6 582 648 B1 (REIF GEORG) 24. Juni 2003 (2003-06-24) Anspruch 7	2-12

	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Februar 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

07/03/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

J-E. Söderberg

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/002074

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	<p>EP 0 197 618 A (DSM RESINS BV) 15. Oktober 1986 (1986-10-15) Ansprüche 1,13</p> <p>-----</p>	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002074

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10129750	A1	09-01-2003	KEINE
EP 0412588	A	13-02-1991	AT 171967 T 15-10-1998
		CA 2020049 A1 31-12-1990	
		DE 69032690 D1 12-11-1998	
		DE 69032690 T2 22-07-1999	
		DK 412588 T3 21-06-1999	
		EP 0412588 A2 13-02-1991	
		EP 0798321 A2 01-10-1997	
		ES 2124687 T3 16-02-1999	
		FI 102285 B1 13-11-1998	
		JP 2837242 B2 14-12-1998	
		JP 3215516 A 20-09-1991	
		KR 9310784 B1 11-11-1993	
		NO 902917 A 02-01-1991	
		US 5196457 A 23-03-1993	
EP 0798321	A	01-10-1997	EP 0798321 A2 01-10-1997
		AT 171967 T 15-10-1998	
		CA 2020049 A1 31-12-1990	
		DE 69032690 D1 12-11-1998	
		DE 69032690 T2 22-07-1999	
		DK 412588 T3 21-06-1999	
		EP 0412588 A2 13-02-1991	
		ES 2124687 T3 16-02-1999	
		FI 102285 B1 13-11-1998	
		JP 2837242 B2 14-12-1998	
		JP 3215516 A 20-09-1991	
		KR 9310784 B1 11-11-1993	
		NO 902917 A 02-01-1991	
		US 5196457 A 23-03-1993	
US 6582648	B1	24-06-2003	DE 19738953 C1 04-03-1999
		AT 208252 T 15-11-2001	
		AU 9265898 A 29-03-1999	
		CA 2303300 A1 18-03-1999	
		DE 19881279 D2 18-01-2001	
		DE 59802091 D1 13-12-2001	
		WO 9912711 A1 18-03-1999	
		EP 1011940 A1 28-06-2000	
		ES 2167937 T3 16-05-2002	
		JP 2001515802 T 25-09-2001	
EP 0197618	A	15-10-1986	NL 8501059 A 03-11-1986
		DE 3673847 D1 11-10-1990	
		EP 0197618 A1 15-10-1986	
		ES 8703507 A1 01-05-1987	
		ES 8705009 A1 01-07-1987	
		JP 61293261 A 24-12-1986	
		PT 82377 A ,B 01-05-1986	
		US 5212234 A 18-05-1993	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.